

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-121194

(43)Date of publication of application : 28.04.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/21

(21)Application number : 04-270295

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.10.1992

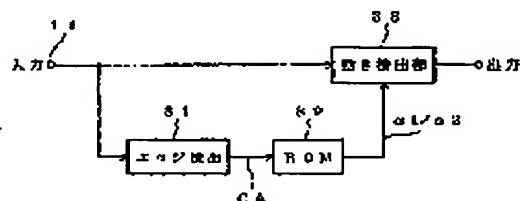
(72)Inventor : KONDO TETSUJIRO
HORIJI MASARU

(54) NOISE REMOVING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To generally improve a picture quality even at the plane part and edge art of a picture.

CONSTITUTION: The filter output of one of a noise removing filter for an animation part used when an input picture is the animation part, and a noise removing filter for a still picture part used when the input picture is a still picture part is selected based on a movement detected output obtained from the movement detecting circuit of the input picture. A noise removing effect can be increased by appropriately selecting the noise processing according to the animation and the still picture, so that the picture quality can be sharply improved. The edge part of the input picture is detected by an edge detecting circuit 31, a threshold value α 2 whose value is small is selected from an ROM 32 when the edge part is detected, and the judgement of the movement is operated by the threshold value α 2 by a movement detecting part 33. The judgement of the movement is operated by a threshold value α whose value is large when the plane part is detected. The moving image can be easily judged at the edge part, and the edge part can be prevented from being pale.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-121194

(43)公開日 平成 6 年(1994) 4 月 28 日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 5/21

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平4-270295

(22)出願日 平成 4 年(1992)10 月 8 日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72)発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 堀土 賢

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 山口 邦夫 (外 1 名)

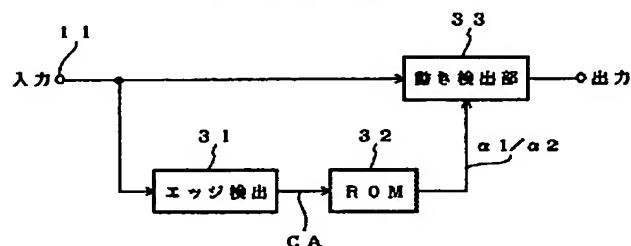
(54)【発明の名称】 ノイズ除去回路

(57)【要約】

【目的】 画像の平坦部でもエッジ部でも全般的に画質を改善できるようにする。

【構成】 入力画像が動画部であるときに使用される動画部用ノイズ除去フィルタと、入力画像が静止画部であるときに使用される静止画部用ノイズ除去フィルタのいずれかのフィルタ出力が、入力画像の動き検出回路から得られた動き検出出力に基づいて選択される。動画と静止画で適応的にノイズ処理を選択することによってノイズ除去効果が大きいで画質が大幅に改善される。エッジ検出回路 3 1 で入力画像のエッジ部が検出され、エッジ部のときは ROM 3 2 から値の小さな閾値 $\alpha 2$ が選択され、動き検出部 3 3 ではこの閾値 $\alpha 2$ で動きの判断が行われ、平坦部であるときは値の大きな閾値 $\alpha 1$ で動きの判断が行われる。エッジ部では動き画像と判断され易くなるのでエッジがボケない。

動き検出回路 3 0



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像が動画部であるときに使用される動画部用ノイズ除去フィルタと、入力画像が静止画部であるときに使用される静止画部用ノイズ除去フィルタとが入力画像の動きに応じて適応的に選択されて使用されるノイズ除去回路において、

入力画像の動き検出回路が設けられ、その動き検出出力に基づいて上記動画部用ノイズ除去フィルタと静止画部用ノイズ除去フィルタの何れかの出力が選択され、上記静止画部用ノイズ除去フィルタからは入力する静止画連続フレーム数 n の平均入力画像が出力されると共に、

上記動き検出回路は複数の閾値に基づいて入力画像の動きが判別されるようになされたことを特徴とするノイズ除去回路。

【請求項2】 上記静止画部用ノイズ除去フィルタは、入力画像と $1/n$ を乗算する第1の乗算手段と、平均値メモリの出力と $(n-1)/n$ との乗算を行う第2の乗算手段と、

その加算手段とで構成され、加算手段の出力が上記平均値メモリに入力されるようになされたことを特徴とする請求項1記載のノイズ除去回路。

【請求項3】 上記閾値は大小2つの閾値が用意され、入力画像がエッジ部であるときは値の大きな閾値を用いて入力画像の動きが判別されるようになされたことを特徴とする請求項1記載のノイズ除去回路。

【請求項4】 上記入力画像のエッジ部はラプラシアンフィルタを用いて検出されるようになされたことを特徴とする請求項3記載のノイズ除去回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、入力信号をエンコードする際にその直前処理として使用して好適なノイズ除去回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 入力画像信号を圧縮・復元する装置（コーデック装置）ではそのデータ圧縮系に設けられたエンコーダの直前にノイズの抑圧を行うためのノイズ除去手段が設けられる場合が多い。ノイズを除去する手段として使用されるノイズ除去回路のうちで、三次元処理によるノイズ除去回路が知られている。

【0003】 図10はその一例を示すノイズ除去回路10の系統図であって、端子11には例えば入力信号（画像信号）であって、デジタル変換された信号が供給される。この入力信号はこれを構成する画素を単位とする入力画像が静止画部であるときに使用される静止画部用ノイズ除去フィルタ12と、入力画像が動画部であるときに使用される動画部用ノイズ除去フィルタ13とに供給され、それぞれのフィルタ12、13において入力画像の内容に応じたノイズ除去処理が施されると共に、ノ

イズ除去処理されたそれぞれのフィルタ出力はスイッチング手段20に供給される。

【0004】 入力画像はさらに動き検出回路30にも供給され、入力画像の画素単位に動きが検出され、入力画像の動きに応じた動き制御出力によってスイッチング手段20が適応的に選択される。そのため、静止画部での画素に関しては時間方向に関するフィルタ処理を行う時間フィルタによってノイズ除去が行われ、動きのある画素では空間フィルタを用いてノイズ除去が行われる。

【0005】 このように入力画像の動きに応じて適応的にフィルタを選択してノイズ除去を行うと画質を劣化させないでノイズを除去できる。

【0006】 静止画部用ノイズ除去フィルタ12は単なる平均値フィルタであって、フレームメモリ15を有し、前フレームのメモリ出力が係数器16にて k 倍（ $0 < k < 1$ ）されたものと、入力端子11に供給された現フレームの入力画像が係数器17にて $(1-k)$ 倍されたものが加算器18で加算処理され、その加算結果がフィルタ出力となる。

【0007】 図11はこの静止画部用ノイズ除去フィルタ12の動作説明図であって、各フレームの特定画素に黒丸印のランダムノイズが混入したとすると、 $k=0.5$ としたときこのノイズ除去フィルタ12の時間方向に関するフィルタ効果によってノイズレベル a 、 b 、 c 、 d は2のべき乗分の1ずつ順次小さくなって出力されることが判る。

【0008】 動画部用ノイズ除去フィルタ13は空間内フィルタの一種であるメディアンフィルタなどの中間値フィルタが使用される。中間値フィルタは注目画素を含む前後2つの画素からその中間のレベルを持つ画素のレベルをその注目画素のレベルとするものであって、図12はこのフィルタの動作説明に供する図である。

【0009】 曲線 p のような入力画像変化に対し、例えば注目画素 b （画素本来のレベルも b とする）にノイズ n が混入したときは、 a 、 n 、 c の中間値がその注目画素における出力画素レベルとして選択される。したがって、 c が選択される。次の画素では $n < d$ であるから、このとき始めてノイズ n が選択される。このノイズレベルは d よりも小さいのでノイズ n を選択したとしても周囲の画素から極端に突出していないので余り目立たない。

【0010】 因みに、フィルタがない通常出力のときには図12のような画素レベルとなり、低レベルのときにノイズ n が選択されることになるからノイズレベルが突出し選択されたノイズ n が目立つことになる。

【0011】 図13は入力画像の動き検出動作を説明するもので、図では現フレーム（ n フレーム）における注目画素 e を含む周囲 3×3 画素と、前フレーム（ $n-1$ フレーム）の同じ画素位置での差分（ $a-a'$ 、 $b-b'$ 、 \dots 、 $i-i'$ ）をとり、それらの和 S を求め

る。

【0012】和Sの値が予め定められた閾値と比較され、閾値よりも大きいときその注目画素は動く画素（動画部）と判断され、閾値よりも小さいときは静止画素（静止画部）と判断される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように構成された従来のノイズ除去回路10において、動画部と静止画部とを判断する動き検出回路30では動き判別信号として1つの閾値が使用され、この閾値と入力画像とを比較してその入力画素が動画であるか静止画であるかを判別していた。

【0014】しかし、入力画像のうち平坦部ではノイズが目立ち易く、エッジ部では目立ちにくいという視覚特性を持っている。そのため平坦部では多少のノイズでもこれを検出して抑圧する必要がある。

【0015】これとは逆に、入力画像のうちエッジ部ではこれにノイズが混入していても目立ちにくい。しかも、このエッジ部でノイズが混入したときで静止画部と判断されると平坦部でのフィルタと同じフィルタ処理が行われることになる。静止画部用フィルタは平均値フィルタであるためこのような処理を行うとかえってエッジ部の画像がぼけてしまう。

【0016】このような画像の特性を考慮しないで動きを判別することは、かえって画質を劣化させることになる。画像の特性を考慮し、エッジ部と平坦部とで閾値を変えればこのような問題も生じない。

【0017】そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、エッジ部と平坦部の双方の画質を効果的に改善できるノイズ除去回路を提案するものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、この発明においては、入力画像が動画部であるときに使用される動画部用ノイズ除去フィルタと、入力画像が静止画部であるときに使用される静止画部用ノイズ除去フィルタとが入力画像の動きに応じて適応的に選択されて使用されるノイズ除去回路において、入力画像の動き検出回路が設けられ、その動き検出出力に基づいて上記動画部用ノイズ除去フィルタと静止画部用ノイズ除去フィルタの何れかの出力が選択され、上記静止画部用ノイズ除去フィルタからは入力する静止画連続フレーム数nの平均入力画像が出力されると共に、上記動き検出回路は複数の閾値に基づいて入力画像の動きが判別されるようになされたことを特徴とするものである。

【0019】

【作用】図4に示す実施例について説明すると、動き検出回路30にはエッジ検出回路31が設けられているので、ここで入力画像がエッジ部であるのか平坦部であるのかの検出が行われる。

【0020】その検出出力CAがROM32に供給されて検出出力CAに応じた閾値 $\alpha 1$ 若しくは $\alpha 2$ が選択される。具体的には、平坦部であるときには値の大きな閾値 $\alpha 1$ が選択され、これで動きが判別される。したがって、平坦部では静止画部と判定され易くなりノイズ抑圧効果が大きくなる。

【0021】エッジ部であると判断されたときは値の小さな閾値 $\alpha 2$ が選択され、このときはどちらかと言えば動きがあるものと判断され易くなる。このため、エッジ部では空間的なフィルタ処理の確率が高くなりエッジ部がぼけるようなことはない。

【0022】

【実施例】続いて、この発明に係るノイズ除去回路の一例をコディック装置のデータ圧縮系に適用した場合につき、図面を参照して詳細に説明する。

【0023】図1はこの発明に係るノイズ除去回路10の具体例を示す。端子11に入力した入力信号は動画部用ノイズ除去フィルタ13に供給されると共に静止画部用フィルタ40に供給される。両フィルタ出力はスイッチング手段20でその何れかが選択されて出力端子21に導出される。

【0024】動画部用ノイズ除去フィルタ13としては従来と同じように空間フィルタの一種であるメディアンフィルタなどを使用することができる。メディアンフィルタの処理例を図2に示す。図2の例は連続してノイズn1、n2が入力信号（波形はp）に混入した場合を示している。

【0025】30は動き検出回路であってその具体例は後述するとして、これより得られた動き検出出力はスイッチング手段20に供給される他、静止カウンタ50に供給されて静止画素に対する連続静止フレーム数nが検出される。

【0026】連続静止フレーム数nについて図3を参照して説明する。図に示すようにMを動画素、Sを静止画素としたとき、注目画素が動画素であると判断されたときは常に $n=1$ で、動画部から静止画部への変化点および静止画部から動画部への変化点でも $n=1$ とされ、静止画部では連続する静止フレーム数によってnが順次累積される。図は3フレームにわたり注目画素が動き、次の3フレームが静止していたときのn値を示している。

【0027】静止カウンタ50ではこの連続静止フレーム数nから重み係数 $1/n$ と $(n-1)/n$ が算出され、これら重み係数が静止画部用フィルタ40に供給される。

【0028】静止画部用フィルタ40は図のように平均化用のフレームメモリ41を有し、フレーム出力（前フレームのノイズが抑圧された出力信号）が第1の乗算器42に供給されて重み係数 $(n-1)/n$ と乗算される。

【0029】端子11に供給された現フレームの入力信

号は第2の乗算器43で重み係数 $1/n$ と乗算され、これら2つの乗算出力が加算器44で加算されたものがフィルタ40の最終的な出力として使用される。加算出力はフレームメモリ41の入力にもなっている。フレーム

メモリ41への入力、

【0030】

【数1】

$$\overline{X}_i(k) = \frac{1}{n} X_i(k) + \frac{n-1}{n} \overline{X}_i(k-1) \cdots (1)$$

$X_i(k)$: 入力データ (kフレーム)

$\overline{X}_i(k)$: メモリ41への入力

であるから、静止画部での端子21に得られる出力信号 \hat{X}_i は、

$$\hat{X}_i(k) = \overline{X}_i(k) \cdots (2)$$

ここに、 $\hat{X}_i(k)$ はノイズが抑圧された出力信号を指す。

因みに、動画部では動画部用ノイズ除去フィルタ13が

選択されるので、そのときの出力信号 $\hat{X}_i(k)$ は、

$$\hat{X}_i(k) = \text{med} [X_{i-1}(k), X_i(k), X_{i+1}(k)] \cdots (3)$$

$\text{med} [\quad]$: メディアンフィルタ処理

$X_i(k)$: 現時点の入力データ

$X_{i-1}(k)$: 直前入力データ

$X_{i+1}(k)$: 直後入力データ

【0031】図2に示したように、連続静止フレーム数 n に平均化されるフレーム数が相違するので、 n が大きい程ノイズ除去効果が大きくなり、また動画部から静止画部への変化点のようなどころでは $n=1$ になるので、第1の乗算器42の出力がゼロになり、入力信号そのものがフィルタ40より出力されることになるから、残像は発生しない。

【0032】また、加算器44の出力がフレームメモリ41に入力するような巡回式に構成されていることから、動画から静止画に入力画像が変化したとき動画部の画像情報は順次循環されながら平均化されるため、時間が経つにつれ静止画に対する動画部の影響が少なくなり、時間の経過と共にノイズ除去効果が発揮される。

【0033】図4は動き検出回路30の具体例を示す。

$$L = 1/8 \{ 8e - (a + b + c + d + f + g + h + i) \} \cdots (4)$$

となる。

【0036】この検出値 S と所定の閾値 β とが比較され、

$L \geq \beta$ のとき・・・エッジ部

$L < \beta$ のとき・・・平坦部

と判断する。その判断結果である比較出力 CA によって動き検出部33に対する閾値 α (本例では2つの閾値 α_1 か α_2 (α_1) α_2 とする)) が選択される。

図に示す動き検出は画像のエッジ部分と平坦部分で動き検出のための閾値を適応的に変更した場合を示す。

【0034】そのため、図のように入力信号はエッジ検出回路31に供給される。エッジ検出のためこの例では図5に示すような係数値に設定された注目画素を含む 3×3 を検出ブロックの単位とするラプラシアンフィルタが使用される。そして、対応する入力画素にそれぞれのラプラシアン係数 (-1 と 8 の何れか) を掛けたものの総和を $1/8$ したものが検出値 (アクティビティ) L として使用される。

【0035】図13に示される 3×3 の単位ブロック (n フレーム目) を参考にして説明すると、 $a \sim i$ をそれぞれの画素における入力レベルであるとしたときには検出値 L は、

$$L = 1/8 \{ 8e - (a + b + c + d + f + g + h + i) \} \cdots (4)$$

【0037】この例では図4に示すように係数ROM32が設けられ、ここに2つの閾値 α_1 と α_2 とがストアされ、例えばエッジ部であると判断されたときには閾値の大きな値 α_1 が選択される。

【0038】比較出力 CA によって選択された閾値 α によって入力信号の動きが判断される。つまり、動き検出部33では、次のような判断処理が2つの閾値 α_1 , α_2 によって行われることになる。

【0039】(1) $L < \beta$ (平坦部) と判断されたとき
 $S \geq \alpha 1 \cdots$ 動画部

$S < \alpha 1 \cdots$ 静止部

(2) $L \geq \beta$ (エッジ部) と判断されたとき

$S \geq \alpha 2 \cdots$ 動画部

$S < \alpha 2 \cdots$ 静止部

その結果入力画像が平坦なとき、つまりエッジで囲まれる内部ではノイズの存在が目立ち易いので、この場合には(1)にしたがって大きい方の閾値 $\alpha 1$ を用いて動きが検出される。

【0040】(1)の条件にしたがうと動画部であると判断されるよりも静止画部と判断される確率が高くなるので、この場合には静止部用フィルタ40が選択される。静止部用フィルタ40は動画部用ノイズ除去フィルタ13よりもノイズが抑圧されるので平坦部でのノイズ除去効果が大きくなる。

【0041】エッジ部では(2)にしたがって閾値の小さな方 $\alpha 2$ を用いているので、この場合には逆に動きのある画素と判断され易くなる。したがって、エッジ部では動画部用ノイズ除去フィルタ13による空間フィルタリング処理となり、ノイズ除去効果は多少薄れる。しかし、エッジ部であるためノイズの混入があまり目立たないので小さい閾値とすることによる影響は少ない。

【0042】それよりも、エッジ部で静止画用フィルタ40を用いると、これが時間フィルタであるため画像が

$$\hat{X}_i(k) = \frac{1}{n} X_i(k) + \frac{n-1}{n} \hat{X}_i(n-1) \cdots (5)$$

【0047】したがって、第1および第2の乗算器42、43と加算器44とフレームメモリ41によって構成されたフィルタ40では、ノイズが充分抑圧されたこの出力信号を入力としてこれを連続静止フレーム数 n によって重み付けされた前フレームの出力信号と、現フレームの入力信号が連続静止フレーム数 n によって重み付けされた現フレームの入力信号を加算してフィルタ出力としている。

【0048】そのため、動画部から静止画部に切り替わる時点での直前の動画部にノイズが混入したようなときにはフィルタ40によってノイズが抑圧されたフィルタ出力を出力信号として用いることができるので、動画部から静止画部への変化点におけるノイズ軽減効果が図1よりも大きい。

【0049】図7は図1の第2の変形例を示す。図1では現フレームの入力信号そのものを動画部用ノイズ除去フィルタ13の入力信号として使用している。これに対して図7は静止画部用フィルタ40のフィルタ出力を動画部用ノイズ除去フィルタ13の入力信号として用いている。

【0050】こうすれば、動画部用ノイズ除去フィルタ13には時間方向に対してノイズ除去処理が施されたフィルタ出力が入力するので、現フレームの入力信号を入

ぼけてしまうのであまり好ましくない。上述のようにすると、エッジ部で動画と判断される確率が高くなるため静止画部用ノイズ除去フィルタ40が選択されにくくなり画像がぼけるようなおそれがない。

【0043】このようにエッジの情報によって動き検出のための閾値を適応的に変更することによって平坦部でのノイズ除去効果が高まり、エッジ部での画質劣化が軽減される。上述した $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ および β の値は用途に応じて適宜選択することができる。ROM32の代わりに $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ の基準値を選択するように構成することもできる。閾値の個数は任意である。

【0044】図6は図1の第1の変形例である。図1の場合にはフレームメモリ41に対する入力は加算器44の出力そのものであったが、図6では出力端子21に得られる出力信号を利用している。そのほかの構成は図1と全く同じである。

【0045】出力端子21に得られる出力信号は、動画部用ノイズ除去フィルタ13によって空間内ノイズ処理が施された出力信号若しくは静止画部用フィルタ40によって時間方向におけるノイズ処理が施された出力信号であるから、何れもノイズが充分に抑圧された前フレームの出力信号である。出力端子21に得られる出力信号を式で表すと、

【0046】

【数2】

力して空間内ノイズ処理を施す場合よりも動き部分でのノイズ除去処理効果を高めることができる。

【0051】図8は図7の変形例であって、動画部用ノイズ除去フィルタ13の前段にスイッチング手段60が設けられ、現フレームの入力信号と前フレームの出力信号が動きに応じて適応的に切り替えられるように構成することもできる。

【0052】動画部であるときは現フレームの入力信号が選択され、静止画部であるときは前フレームの出力信号が選択される。静止画部ではノイズが充分抑圧された前フレームの出力信号に基づいてノイズ除去処理を行うので効果的なノイズ除去が可能であり、またその出力をさらにフレームメモリ41への入力とするような巡回式に構成されているのでノイズ抑圧効果が大きい。

【0053】上述した実施例は何れも時間方向にノイズ除去処理されたフィルタ出力と空間内でノイズ除去処理されたフィルタ出力の何れかを動き検出出力に応じて適応的に選択するようにした場合である。

【0054】図9は両フィルタ出力の何れかを選択するのではなく、動きに応じて適応的にミックスして使用するようにしたものである。そのため、ハード的にはスイッチング手段20の代わりに混合器70が設けられ、その混合比が動き量に応じて制御される。

【0055】入力画像の動き量を m_q 、動画部用ノイズ除去フィルタ13としてメディアンフィルタを使用したときのフィルタ出力を $d_m(k)$ 、フィルタ40の出力(加算器41の出力)を $d_s(k)$ とすれば、出力端子

21に得られる最終的な出力信号などは以下のように表すことができる。

【0056】

【数3】

$$d_m(k) = \text{med}[X_{i-1}(k), X_i(k), X_{i+1}(k)] \quad \dots \dots (6)$$

$$d_s(k) = \frac{1}{n} X_i(k) + \frac{n-1}{n} d_s(k-1) \quad \dots \dots (7)$$

$$\hat{X}_i(k) = m_q \times d_m(k) + (1 - m_q) \times d_s(k) \quad \dots \dots (8)$$

$$m_q = 1 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 |F_k(i, j) - F_k(i, j)| \quad \dots \dots (9)$$

ここに、 $0 < 1 < 1$

F_k : k フレームにおける 3×3 ブロックの
単位画素での入力画像値

i, j : 画素の座標

【0057】このように動き量に応じて両フィルタ出力の混合比を適応的に制御すれば、動画部と静止画部の切り替え時点での画質劣化を改善できる。

【0058】混合係数 m_q 、 $(1 - m_q)$ はこれを動き量に応じてリニアに制御するのではなく、数種類の混合係数を用意し、それらを適応的に選択してもよい。

【0059】上述した実施例は相互に任意に組み合わせて構成することができ、その場合には時間方向および空間内のノイズ除去が一層効果的に行われることがある。

【0060】

【発明の効果】以上のように、この発明に係るノイズ除去回路では、時間方向のフィルタ出力と空間内のフィルタ出力を入力信号の動きに応じて適応的に選択するようにしたものである。

【0061】これによれば動画でも静止画でも共に混入したノイズを効果的に抑圧することができるので画質のよい出力信号を生成することができる。

【0062】動き検出は大小2つの閾値を用いて、入力画像がエッジ部であるときと平坦部であるときとで適応的に選択して行うようにしたものであるから、平坦部でのノイズの抑圧が効果的に行われると共に、エッジ部のボケもなくなり、全般的に画質を改善することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るノイズ除去回路の一例を示す系統図である。

【図2】空間内フィルタとしてメディアンフィルタを使用したときのフィルタ処理の説明図である。

【図3】特定画素での連続静止フレーム数の説明図である。

【図4】動き検出回路の系統図である。

【図5】エッジ検出用ラプラシアンフィルタの説明図である。

【図6】ノイズ除去回路の系統図である。

【図7】ノイズ除去回路の系統図である。

【図8】ノイズ除去回路の系統図である。

【図9】ノイズ除去回路の系統図である。

【図10】従来のノイズ除去回路の系統図である。

【図11】静止画部用フィルタの動作説明図である。

【図12】動画部用フィルタの動作説明図である。

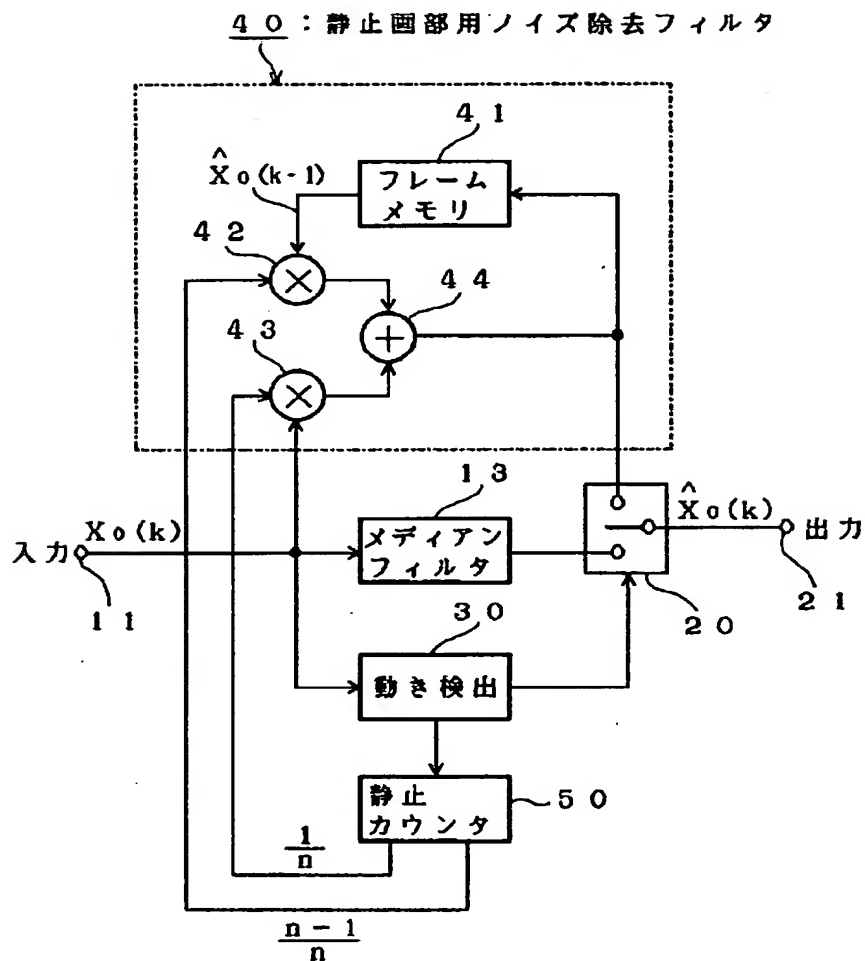
【図13】動き検出のための説明図である。

【符号の説明】

- 10 ノイズ除去回路
- 12, 40 静止画部用フィルタ
- 13 動画部用フィルタ
- 20, 60 スイッチング手段
- 30 ノイズ検出回路
- 31 エッジ検出回路
- 32 閾値用ROM
- 33 動き検出部
- 41 フレームメモリ
- 42, 43 乗算器
- 44 加算器
- 50 動きカウンタ
- 70 混合器

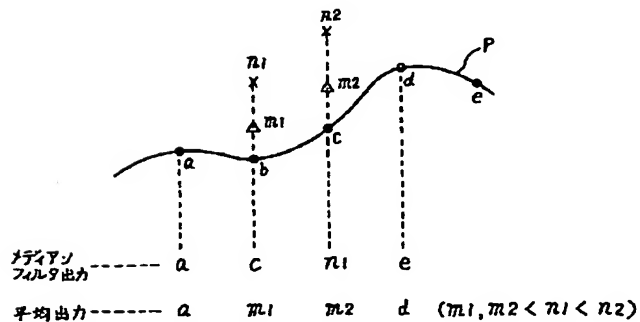
【図1】

ノイズ除去回路 10



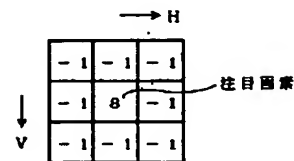
【図2】

メディアンフィルタの処理例

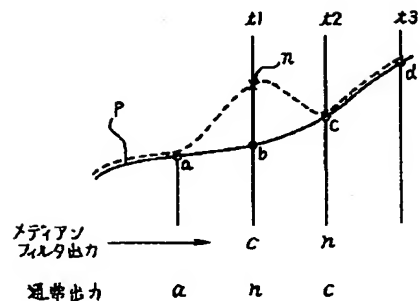


【図5】

ラブラシアンフィルタの例



【図12】



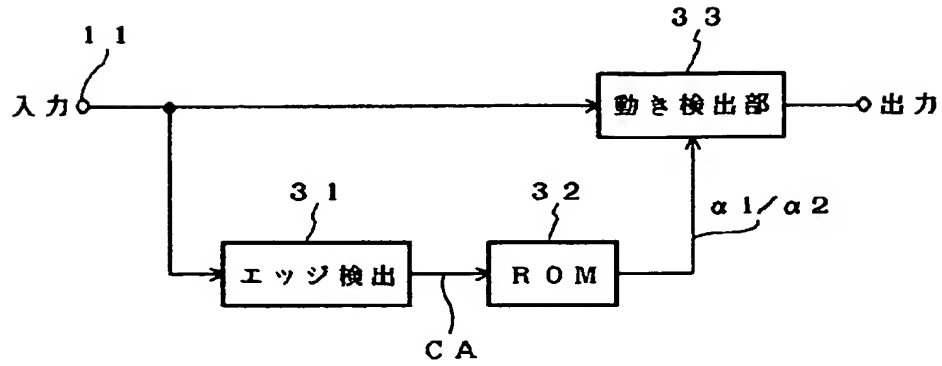
【図3】

注目画素	1	2	3	4	5	6	7	フレーム
	0	0	0	0	0	0	0	
M/S	M	M	M	S	S	S	M	
n値	1	1	1	1	2	3	1	

(M: 動画像、S: 静止画像)

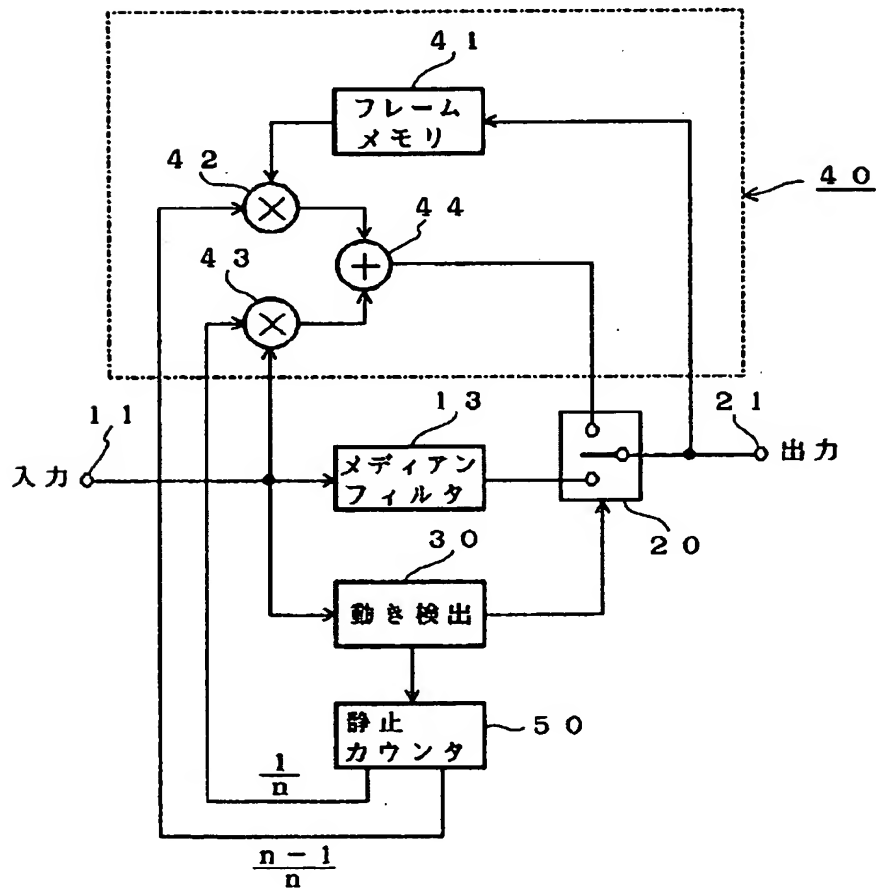
【図4】

動き検出回路 30



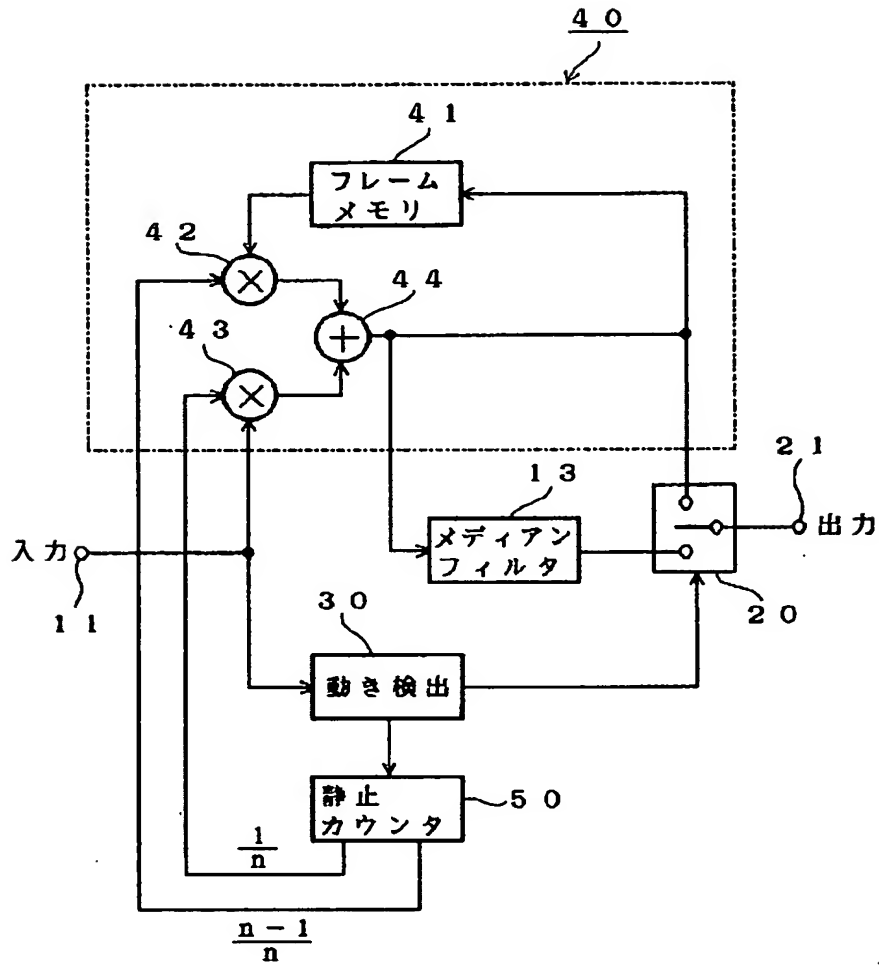
【図6】

ノイズ除去回路 10

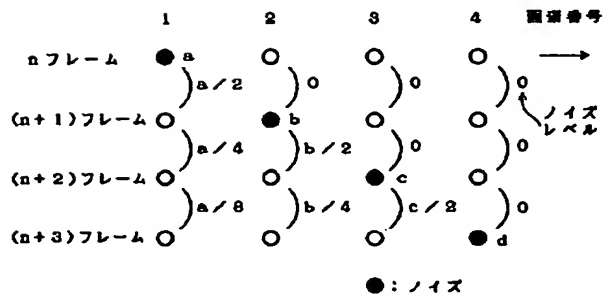


【図7】

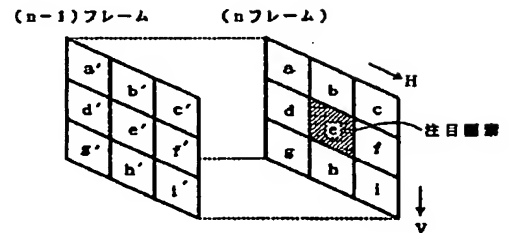
ノイズ除去回路 10



【図11】

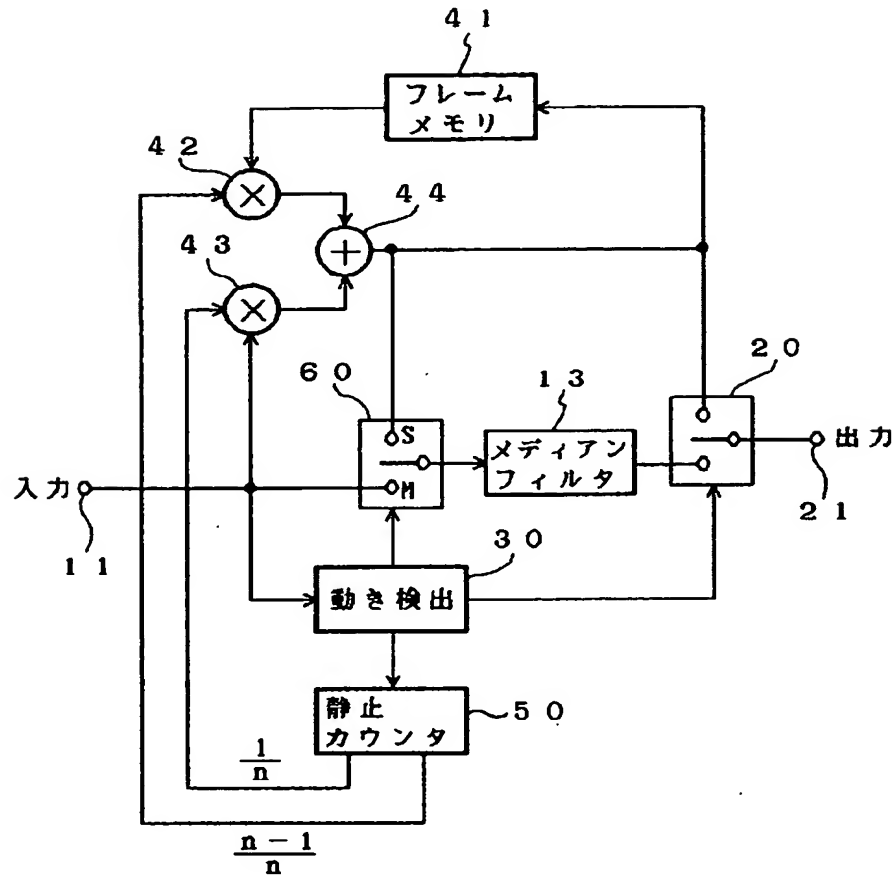


【図13】



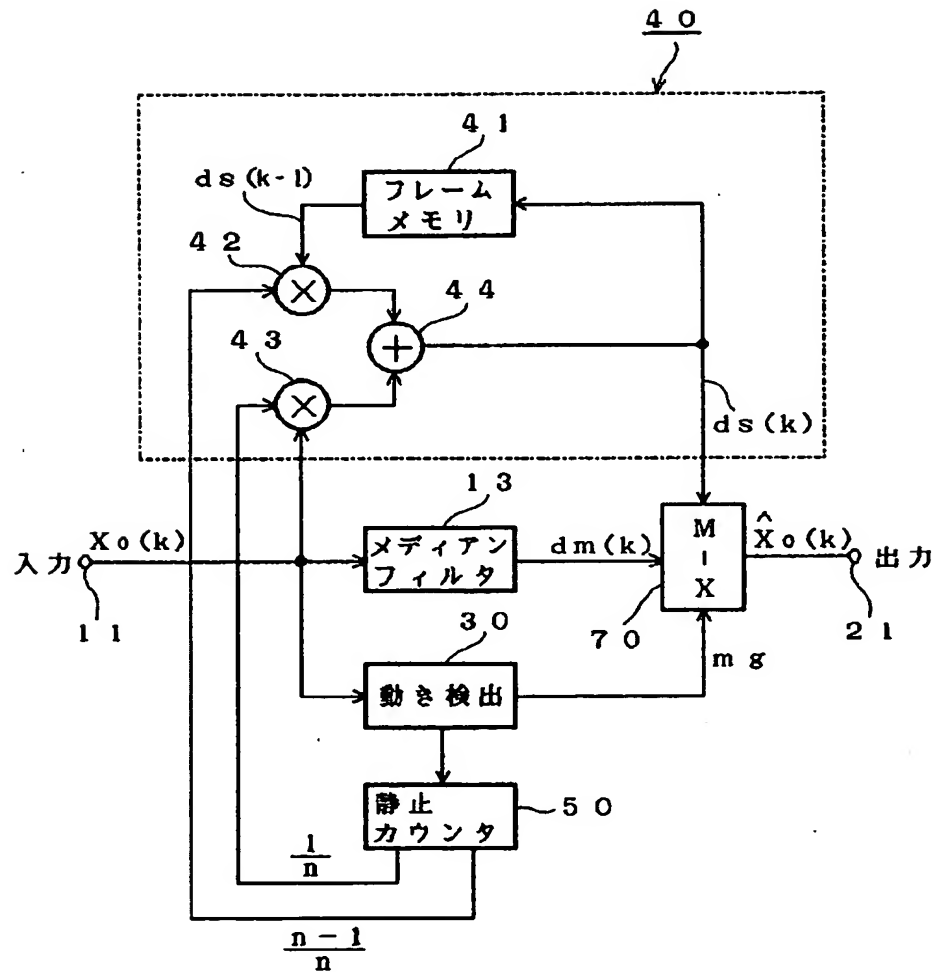
【図8】

ノイズ除去回路 10



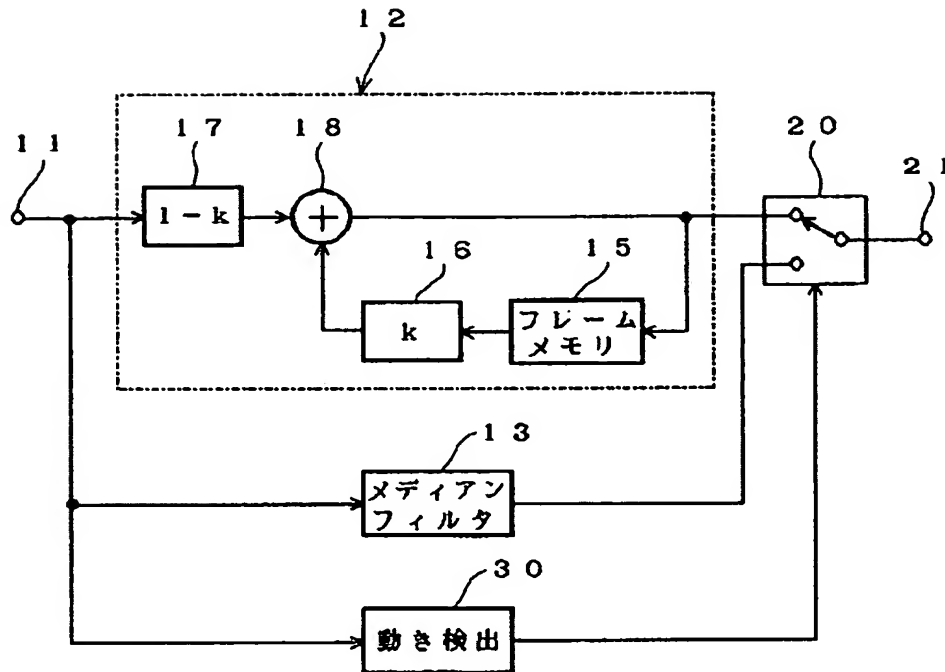
【図9】

ノイズ除去回路 10



【図10】

ノイズ除去回路 10



【手続補正書】

【提出日】平成5年10月1日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】この検出値 L と所定の閾値 β とが比較され、

$L \geq \beta$ のとき・・・エッジ部

$L < \beta$ のとき・・・平坦部

と判断する。その判断結果である比較出力 CA によって動き検出部33に対する閾値 α （本例では2つの閾値 $\alpha 1$ か $\alpha 2$ （ $\alpha 1$ ） $\alpha 2$ とする）が選択される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

$$\hat{X}_i(k) = \frac{1}{n} X_i(k) + \frac{n-1}{n} \hat{X}_i(k-1) \cdots (5)$$

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】この例では図4に示すように係数ROM32が設けられ、ここに2つの閾値 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ とがストアされ、例えばエッジ部であると判断されたときには閾値の小さな値 $\alpha 2$ が選択される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】

【数2】

【0055】入力画像の動き量を m_q 、動画部用ノイズ除去フィルタ13としてメディアンフィルタを使用したときのフィルタ出力を $d_m(k)$ 、フィルタ40の出力（加算器44の出力）を $d_s(k)$ とすれば、出力端子21に得られる最終的な出力信号などは以下のように表

すことができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】

【数3】

$$d m(k) = \text{med}[X_{i-1}(k), X_i(k), X_{i+1}(k)] \quad \dots\dots (6)$$

$$d s(k) = \frac{1}{n} X_i(k) + \frac{n-1}{n} d s(k-1) \quad \dots\dots (7)$$

$$\hat{X}_i(k) = m q \times d m(k) + (1 - m q) \times d s(k) \quad \dots\dots (8)$$

$$m q = 1 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 |F_k(i, j) - F_{k-1}(i, j)| \quad \dots\dots (9)$$

ここに、 $0 < l < 1$

F_k : k フレームにおける 3×3 ブロックの
単位画素での入力画像値

i, j : 画素の座標

【手続補正6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

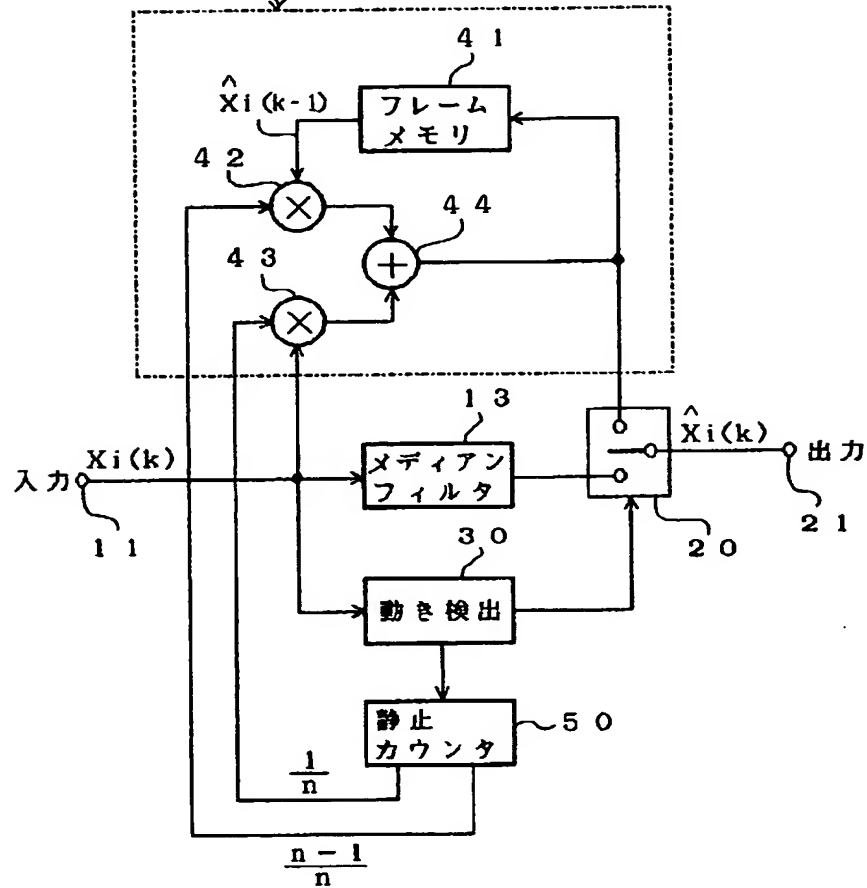
【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

ノイズ除去回路 10

40: 静止画部用ノイズ除去フィルタ



【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

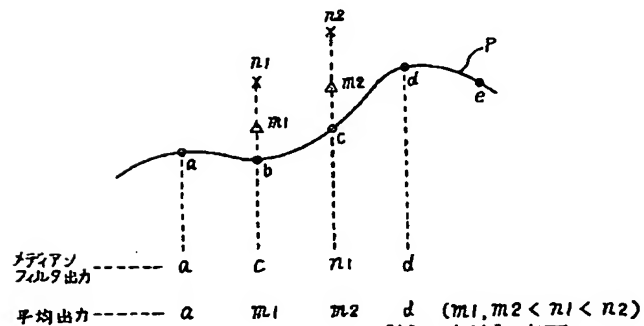
【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

メディアンフィルタの処理例



【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】

ノイズ除去回路 10

